

**RÖNTGENOLOGISCHE UNTERSUCHUNG
DER ALVEOLEN DER PRÄMOLAREN NACH AUSFALL
DER ECKZAHNFÜHRUNG**

von

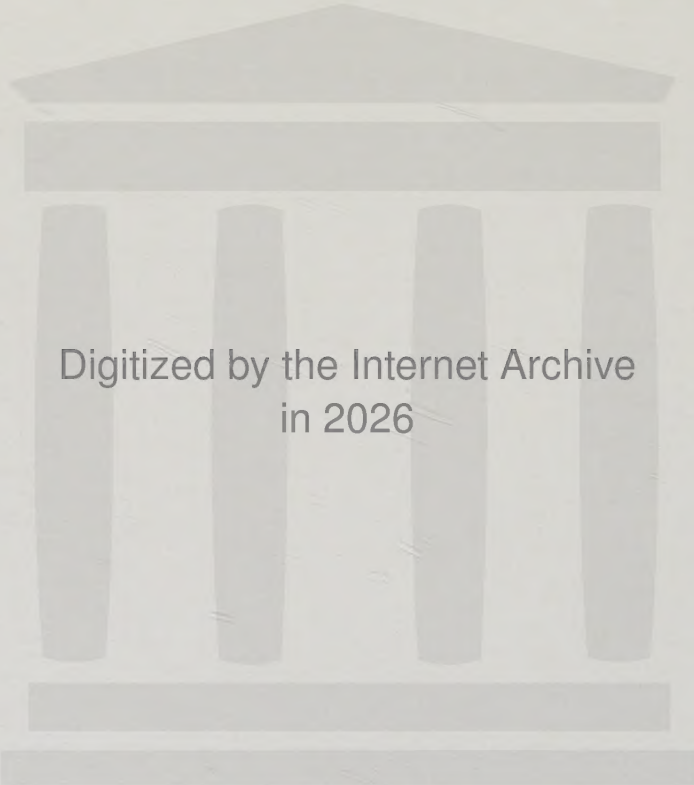
Hans-Joachim Neumann

aus

Altendorf

1973

1974 № 107



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Abteilung für funktionelle Gebißanalyse
der Klinik und Poliklinik
für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Universität Erlangen-Nürnberg
Leiter: Professor Dr. Dr. O. Bock

RÖNTGENOLOGISCHE UNTERSUCHUNG DER ALVEOLEN DER PRÄMOLAREN NACH AUSFALL DER ECKZAHNFÜHRUNG

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Hans-Joachim Neumann

aus

Altendorf

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen
Fakultät der Universität Erlangen - Nürnberg



Dekan:	Prof. Dr. Demling
Referent:	Prof. Dr. Dr. O. Bock
Koreferent:	Prof. Dr. A. Kröncke

Tag der mündlichen Prüfung : 17. Dezember 1973

Meinen Eltern in Dankbarkeit
gewidmet.

INHALTSVERZEICHNIS

Problemstellung	1
Bisherige Untersuchungen	2
Modellanalyse Eigene Untersuchungen	9
Ergebnisse	14
Diskussion	26
Zusammenfassung	31
Literaturverzeichnis	32

1. PROBLEMSTELLUNG

Die zahlreichen Publikationen in den letzten Jahren auf dem Gebiet der Gnathologie lassen erkennen, daß dieses in den Vordergrund des Interesses rückt.

Das Kausystem wird als funktionelle Einheit betrachtet, bestehend aus Zähnen, Parodontium, Muskeln und Gelenken (Def.: die Wissenschaft, die sich mit der Anatomie, Physiologie und Pathologie des stomatognathen Systems befaßt). (BAUER, GUTKOWSKI) (4)

Nach REICHENBACH (1965) muß man bei Erkrankung einer der Faktoren dieses Systems die Ursache vor allem in einer funktionellen Störung suchen. (REICHENBACH) (23)

Trotz moderner Forschungsmöglichkeit herrscht auf diesem Gebiet noch keine allgemeine Übereinstimmung. Ist man sich über die Anatomie und zelluläre Morphologie doch weitgehend einig, so gehen die Meinungen über die Physiologie und die funktionellen Beziehungen der einzelnen Teile des mastikatorischen Systems noch auseinander. (RAMFJORD) (22)

Es bestehen auf dem Gebiet einer idealen Okklusion weit differierende Ansichten.

Allgemein wird eine Okklusion als "normal" betrachtet, wenn keine pathologischen Erscheinungen im Kausystem auftreten und dieses in Harmonie ist.

Neue Konzepte führten zu einer großen Verwirrung in Lehre und Praxis. (RAMFJORD) (22)

Neben anderen Ansichten steht die "Eckzahngeführte Okklusion" zur Debatte.

Zur Vertiefung der bisher gewonnenen Erkenntnisse dieser Theorie soll versucht werden, anhand von Röntgenaufnahmen abzuklären, ob bei fehlender Eckzahnführung das Parodontium der Prämolaren traumatisiert und pathologisch verändert wird.

2. B I S H E R I G E U N T E R S U C H U N G E N

Zum erstenmal haben STUART, STALLARD und deren Mitarbeiter in den zwanziger Jahren das gnathologische Konzept entwickelt, das sich mit der Bedeutung der Okklusion im Funktionsablauf des stomatognathen Systems befaßt. (BAUER, GUTKOWSKI) (4)

Bis zu diesem Zeitpunkt war die Bedeutung der Okklusion vor allem auf die Totalprothese beschränkt; für das natürliche Gebiß wurde sie Dank der Forschungen STALLARD'S und STUART'S klar herausgestellt. (STALLARD, STUART) (29)

Sie stützen sich in ihrem Konzept auf Untersuchungen von GYSI, SIMON, BENNETT, CAMPION und BALKWILL.

Im internationalen Schrifttum genügt der Begriff Okklusion zur Definition der Kontaktverhältnisse zwischen den Zahnoberflächen; denn man versteht darunter nicht nur das Schließen der Zahnreihen, sondern auch die verschiedenen funktionellen Bewegungen, während jedoch obere und untere Zähne in Kontakt bleiben. (RAMFJORD) (22)

Abgegangen ist man vom Begriff Artikulation.

Zur Okklusion kommt es beim Zahnreihenschluß, während des Kauens, Schluckens und während Leerbewegungen des Unterkiefers.

Bis heute haben alle Untersuchungen nicht zu einer einhelligen Meinung über eine ideale Okklusion geführt.

Seit Jahren beschäftigen sich D'AMICO, McCOLLUM, STUART, STALLARD, HÄUPL, SCHÖTTL, SHANLEY, RAMFJORD u.a. mit diesem Problem.

Im wesentlichen haben sich 3 Okklusionskonzepte herauskristallisiert, die alte und neue Meinungen vereinen. (BAUER, GUTKOWSKI) (4)

Die Theorie der "vollbalancierten Okklusion" fordert eine allseitige, gleichmäßige Kontaktmöglichkeit der Front - und Seitenzähne in zentraler Okklusion, sowie während Protrusions - und Lateralbewegungen.

Den Anhängern dieser Theorie stehen die Verfechter der "einseitig balancierten Okklusion" gegenüber.

Stimmen sie im Punkt eines gleichmäßigen Kontaktes der Zähne in zentraler Okklusion noch überein, so unterscheiden sich die Meinungen bei Protrusion und Lateralbewegungen des UK.

Der Begriff balancierte Okklusion beinhaltet auch die sogenannte "long centric".

"Long centric" bedeutet eine Gleitmöglichkeit der Mandibula um 0,2 - 1 mm aus der zentralen Okklusion in mesialer Richtung, ohne daß die Zähne ihren Kontakt verlieren.

Bei Lateral-Bewegungen fordern sie auf der Arbeitsseite eine Eckzahn - und Seitenzahnführung (also keine isolierte Eckzahnführung), während auf der Balanceseite kein Kontakt bestehen darf.

Die Anhänger einer Eckzahngeführten Okklusion finden sich unter dem Begriff der "organischen Okklusion" zusammen.

Die Hauptproponenten STALLARD, STUART, THOMAS sind es, die sich eingehend vor allem mit Eckzähnen beschäftigt haben.

A.BAUER und A.GUTKOWSKI (4) schreiben über die Bedeutung der organischen Okklusion, daß in der zentralen Okklusion die Seitenzähne die Schließbewegungen des UK stoppen, der dabei die rückwärtigste, kranialste und nicht seitenverschobene Lage zum Oberkiefer einnimmt.

Dabei berühren die bukkalen Höcker der unteren Seitenzähne und die palatinalen Höcker der oberen Seitenzähne gleichmäßig und punktförmig die Antagonisten.

Die Frontzähne berühren nur federleicht.

Im orthognathen Gebiß ist das für eine stabile Okklusion Voraussetzung.

Im Einzelnen okkludiert der untere erste Prämolare sowohl mit dem Eckzahn, als auch mit dem ersten Prämolaren im Oberkiefer, während der erste Molar im Unterkiefer die marginalen Ränder des zweiten oberen Prämolaren und des oberen ersten Molaren berührt.

Bei der Schließbewegung erfahren die Seitenzähne eine axiale Belastung. (HUPFAUF) (13)

Das Essentielle der Theorie der organischen Okklusion ist, daß bei Exkursionsbewegungen des UK die Seitenzähne unter Front - und Eckzahnführung diskkludieren. (BAUER, GUTKOWSKI) (4)

Bei Lateralbewegungen besitzen nur die Eckzähne und die Frontzähne der Arbeitsseite gleichmäßige Kontaktmöglichkeit. (BAUER, GUTKOWSKI) (4)

Im optimal verzahnten Gebiß wird die Ausgangsstellung, in der sich die Zähne berühren, habituelle Okklusion genannt. (HUPFAUF) (13)

Sie entspricht der maximalen Interkuspidation.

STALLARD, STUART, THOMAS weisen daraufhin, daß die Seitenzähne nur in der maximalen Interkuspidation Okklusionskontakt haben und belastet werden dürfen. Nach Thomas werden sie bei allen andersartigen Bewegungen durch Front - bzw. Eckzähne ausgekuppelt.

"Eckzahnführung funktioniert in der Weise, daß im Seitenzahngebiet bei allen exzentrischen Bewegungen eine Disklusion stattfindet".

PAYNE und THOMAS fordern die Abstimmung aller zentralen Abstützungskontakte bis zum zweiten und dritten Molaren. Diese vielen punktförmigen Abstützungspunkte garantieren die gleichmäßige Funktion über Jahre hinweg ohne Umbauvorgänge, da die Kräfte axial wirken.

Dies ist nur möglich bei Eckzahngeführter Okklusion, da sie bei allen Exkursionen des UK durch die diskluierende Funktion der Front vor einer friktionellen Abnützung geschützt sind. (SCHÖTTL) (26)

Nach RAMFJORD gibt es jedoch keinen wissenschaftlichen Beweis, die ideale Okklusion sei abhängig von einer Eckzahnführung oder eines sogenannten Eckzahn-schutzes.

SCHÖTTL stellte hingegen fest, daß bei fehlender Eckzahnführung die Führung der Intermediärbewegungen nicht bei den Frontzähnen, sondern allein bei den Seitenzähnen liegt. Hierdurch kommt es zu einer unphysiologischen Belastung und den daraus resultierenden Folgen. (SCHÖTTL) (26)

GERBER konnte an einem Gorilla nach Eckzahnverlust konsekutive Veränderungen an Okklusion, am Alveolar-knochen, im Gelenk und Gelenkbereich feststellen. Dieses Tier hat sich in der Gefangenschaft am Gitter des Käfigs die Eckzähne rechts abgekaut und dadurch eine abnormale große UK-Exkursion nach rechts freigelegt. Es kam in der Folge zu einer betont asymmetrischen Abrasion mit Rechtsverlagerung des UK und entsprechender Vorverlegung des Condylus. (GERBER) (10)

BAUER und GUTKOWSKI (4) versuchen die möglichen pathologischen Folgen bei fehlender Eckzahnführung mit Hilfe des Hebelgesetzes zu beweisen.

Sie gehen davon aus, daß der UK beim Kontakt und bei Leermastikationsbewegungen als Hebel arbeitet. Würden nach ihrer Meinung im Molarengebiet bei Exkursionsbewegungen des UK Gleitmöglichkeiten bestehen und würden diese ausgenützt, so kann daraus eine erhebliche extraaxiale Belastung dieser Zähne resultieren. Die Größe ergibt sich aus dem Hebelgesetz.

Bei Fehlen einer Gleitmöglichkeit ist eine extraaxiale Belastung der Prämolaren und Molaren nicht möglich.

(BAUER, GUTKOWSKI) (4)

Die extraaxiale Belastung trifft dann die Zähne, die Kontaktmöglichkeit haben, also die Eck - und Frontzähne. Nach dem Hebelgesetz ist diese Belastung der Eckzähne nur halb so groß, wie die der Molaren, d.h., daß auch die Belastung der Prämolaren größer ist. (BAUER, GUTKOWSKI) (4)

Diese Theorie stützt auch das Kronen - Wurzelverhältnis.

Das der Eckzähne ist wesentlich günstiger, als das der Prämolaren und Molaren. Das heißt, die Belastung der Molaren und Prämolaren bei gleichbleibender Muskelkraft ist stärker, als die der Frontzähne.

Dies entspricht dem Prinzip der Wurzeloberflächengrößen, die sich proportional zur Belastung verhalten müssen.

Nach telemetrischen Untersuchungen von (BUTTLER) (31) kommen bei Gruppenkontakt auf der Arbeitsseite wesentlich mehr extraaxiale Kontakte im Eckzahnbereich zustande, als bei einer reinen Eckzahn - Frontzahnführung. (BAUER, GUTKOWSKI) (4)

D'AMICO (9) ist der Ansicht, daß die Proprioceptoren des "peridontal-ligament", die mit den Eckzähnen vereinigt sind, weitaus empfindlicher sind, als die anderer Zähne. (unterstützt von CARBIN, K.B., HAAISON, F. (8), HARRISON, F. and CARBIN, K.B. (12), KRUGER, L. and MICHEL, F. (17), JERGE, C.R. (14), BONAGURO, J.G. (6), KAWAMURA, Y. and NISHIYAMA, T. (15)).

Folglich übermitteln die Proprioceptoren, die mit dem periodontal-ligament der Eckzähne verbunden sind, wünschenswerte Impulse auf die Kaumuskeln über den Weg zum ZNS. Ein okklusales Trauma durch extraaxiale Belastung auf die Eck - und Frontzähne wird durch diesen günstigen proprioceptiven Reflex bei Front - und Eckzahnführung durch reduzierte Muskelspannung und die Größe der aufgewendeten Kräfte verhindert.

Dies ist kein neues Konzept !

Schon gegen Ende des letzten Jahrhunderts hielt BALKWILL(3) die Eckzähne für Wegweiser der Bezahnung. 1924 behauptete SHAW (24), daß die Eckzähne ein Übergreifen der bukkalen Höcker bei Lateralbewegungen verhindern.

1964 beschrieben BAUM und SCOTT die Prozedur und Technik zur Wiederherstellung der Eckzahnfunktion für abradierete Zähne. (ALEXANDER) (2)

Viele Forscher haben das Konzept der Eckzahngeführten und Eckzahngeschützten Okklusion in Frage gestellt.

WEINBERG stellt fest, daß nur neunzehn von hundert eine Eckzahngeschützte Okklusion haben. ALEXANDER war der Meinung, daß eine Eckzahngeschützte Okklusion einen Knochenabbau um den Eckzahn herum bei Vorhandensein von lokal irritierenden Faktoren Vorschub leisten würde. (ALEXANDER) (2)

SCHIRESON (25) hielt, wie ALEXANDER (1), diese Art der Okklusion für unwissenschaftlich.

Wenn die "canine function theory" gültig wäre, meint er, würde der Verlust eines oder aller Eckzähne dazu führen, daß sich das Gebiß verschlechtert. Viele Gebisse von Erwachsenen haben trotzdem funktioniert, ohne den Beweis einer Periodontzerstörung, was auf das Fehlen eines oder mehrerer Zähne hätte zurückgeführt werden können.

(ALEXANDER) (1)

In einer anderen Untersuchung kamen TIMOTHY, O.LEARY, B.SHANLEY und B.DRAKE (30) 1972 zum Ergebnis, daß die Zahnbeweglichkeit bei Eckzahngeschützter Okklusion höher ist, als die bei vollbalancierter und einseitig balancierter Okklusion. Die Beweglichkeit war signifikant höher für den 1. Prämolaren, den 1. Molaren und im Verhältnis für alle untersuchten Zähne.

Da die Zahnbeweglichkeit ein wichtiger Parameter der Periodontgesundheit ist, glauben sie aus ihren Feststellungen folgern zu können, daß die Gruppenfunktion

für viele Menschen wünschenswerter ist, als die Eckzahn-
geschützte Okklusion.

Ein absoluter Gegner der Eckzahngeschützten Okklusion
ist C.ALEXANDER (1).

Nach eigenen Untersuchungen über dieses Okklusions-
konzept stellte er die Meinung D.AMICOS äußerst in
Frage. (ALEXANDER) (2)

Für ihn ist die vollbalancierte Okklusion das allein
gültige Konzept mit physiologischen, biologischen,
histologischen und klinischen Beweisen.

Der Eckzahn hat in der Gemeinschaft mit den anderen
Zähnen und nicht unabhängig zu fungieren.

ALEXANDER lehnt die günstige Proprioceptorenwirkung
sowie die Wiederherstellung der lingualen Oberfläche
der Eckzähne als nicht begründet ab.

3. MODEL L A N A L Y S E

Für die Untersuchung und anschließende Diskussion der gewonnenen Ergebnisse ist es erforderlich, sich anhand einer Modellanalyse ein klares Bild über die fehlende Eckzahnführung zu verschaffen, sowie sich die möglichen pathologischen Veränderungen des Parodontiums vor Augen zu führen.

Die Modellanalyse besteht aus 3 Teilen:

1. Modell mit Prämolaren und Molaren ohne Frontzähne
 - a. Beobachtung der Lateralbewegungen mit Eckzahn rechts.
 - b. Beobachtung der Lateralbewegungen mit Eckzahn links.
2. Modell mit Prämolaren, ohne Molaren und Frontzähnen
 - a. Beobachtung der Lateralbewegung des UK bei rechts fehlender Eckzahnführung.
 - b. Beobachtung der Lateralbewegung des UK bei links fehlender Eckzahnführung.
3. Modell mit beidseitig fehlender Eckzahnführung mit und ohne Molaren.

Die festgestellten Ergebnisse wurden in Gebißschablonen eingezeichnet und danach ausgewertet. Nach diesen Unterlagen ergab sich, daß die Führung der Prämolaren bei den verschiedenen Untersuchungsmethoden kongruent war.

Die Prämolaren des OK zeigen folgende Gleitlinien:

1. Prämolare:
Beginn der Führung in der Mittelfissur an der Randleiste im Bogen nach bukkal-distal aufsteigend zum bukkalen Höcker.

2. Prämolare:

Beginn der Führung in der Mitte der nach mesial führenden Mittelfissur im Bogen nach bukko-distal aufsteigend zum bukkalen Höcker.

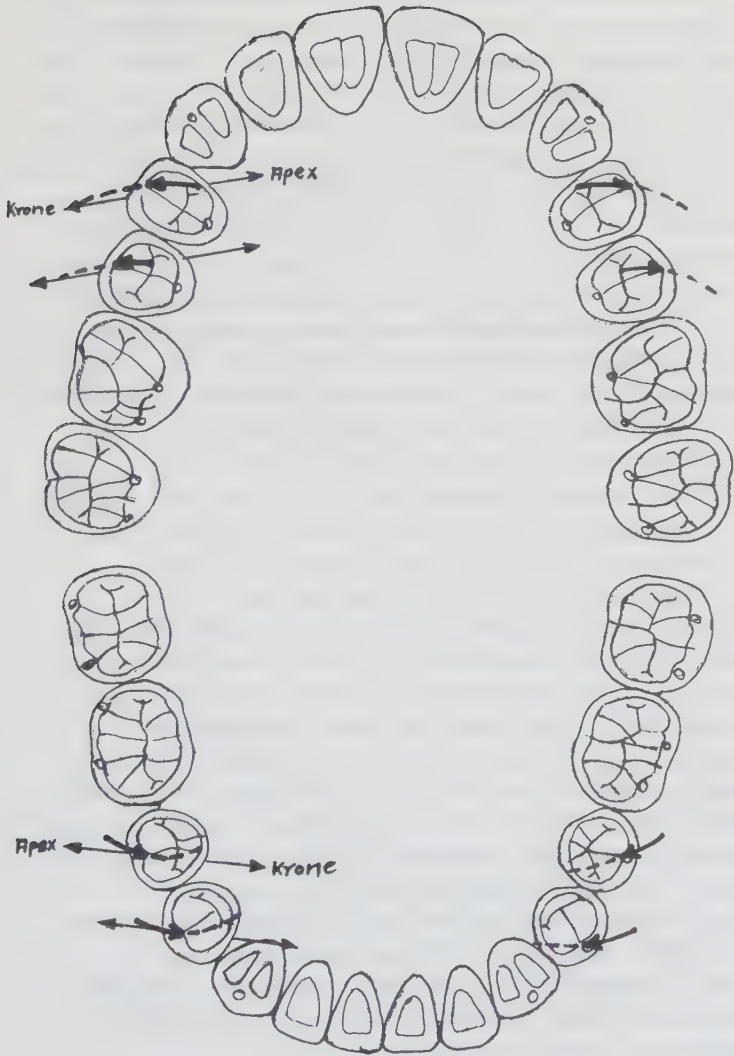
Im UK hingegen läßt sich eine Kontaktfläche an der Bukkalfläche in Höhe der Höckerspitzen erkennen. Bei Lateralbewegungen des UK werden die Prämolaren des OK mit ihrer Krone nach bukko-distal gedrückt, die Wurzelspitze nach mesio-lingual.

Die Prämolaren des UK erfahren dabei eine entgegengesetzte Belastung. Die Krone wird nach mesio-lingual, die Wurzelspitze nach bukko-distal gedrückt.

Durch die horizontale Krafteinwirkung auf die Prämolaren, müßten sich nach diesen Modellanalysen für den OK marginal-parodontale Veränderungen im bukko-distalen Bereich und apikal-parodontale Veränderungen im mesio-lingualen Bereich ergeben.

Im UK wäre das Resultat umgekehrt.

Skizze 1



3. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

Von 648 Personen im Alter zwischen 18 und 22 Jahren konnten 75 (11,5 %) mit außer Okklusion stehenden oder fehlenden Eckzähnen zur eigentlichen Untersuchung herangezogen werden.

Die Untersuchung umfaßte eine Betrachtung des Gebißhabitus und der Kontaktverhältnisse. Sie wurden mit Artikulationspapier bei Lateralbewegungen geprüft, ausgehend von den Ergebnissen der vorangegangenen Modellanalyse.

Es wurden nur Patienten mit eugnatem, normalem Deckbiß und weitgehend guten Gebißverhältnissen in die Untersuchung aufgenommen.

Ausgeschlossen waren Patienten mit Progenie, Prognathie, sowie Kopf-, Kreuz- und diskluudierendem Biß im Seitenzahnbereich bei zentraler Okklusion.

Das Patientengut gliedert sich in 24 Personen (32 %) mit fehlender Eckzahnführung auf der rechten Seite, 20 Personen (26,7 %) auf der linken Seite und 31 Personen (41,3 %) auf beiden Seiten.

Von diesen 75 ausgewählten Patienten wurden Röntgenaufnahmen der Prämolaren der betreffenden Kieferseite von UK und OK angefertigt. Zum Röntgen der oberen Prämolaren lag der Konus auf der Linie zwischen Nasenwinkel und Tragus des Ohres auf einem Punkt genau unterhalb der Pupille. Zum Röntgen der unteren Prämolaren wurde der Konus etwa sechs mm oberhalb des unteren Randes der Mandibula eingestellt und berührte einen Punkt gegenüber dem zweiten Prämolaren.

Der Auswertung der gefertigten Röntgenbilder standen Aufnahmen von gesunden Parodontien gegenüber.

Den 75 ausgewählten Personen mit fehlender Eckzahnführung sollten ebensoviele mit reiner Eckzahnführung gegenübergestellt werden.

Dazu wären 24 Personen mit reiner Eckzahnführung auf der rechten Seite, 20 Personen auf der linken Seite und 31 Personen auf beiden Seiten nötig gewesen.

Die Ergebnisse der beiden Untersuchungen sollten durch Signifikanzberechnungen analysiert werden.

Eine entsprechende Untersuchung wurde, wie alle vorangegangenen, an Bundeswehrsoldaten des Fliegerhorstes Roth, vorgenommen.

Von nahezu 200 Soldaten konnten nur 3 mit reiner Eckzahnführung ermittelt werden.

So kann diese röntgenologische Untersuchung, aus Mangel an Vergleichspersonen nur auf rein epidemiologischer Basis erfolgen.

4. E R G E B N I S S E

Die Auswertung der Röntgenbilder ergab in 10 Fällen (13,3 %) keine Anhaltspunkte einer pathologischen Veränderung am Parodontium oder der Knochenstruktur. In 65 Fällen konnten pathologische Erscheinungen am Zahnbett festgestellt werden.

Im Einzelnen war dies bei 21 Probanden (87,5 %) der rechts fehlenden, 15 (75 %) der links fehlenden und 29 (93,4 %) der beidseitig fehlenden Eckzahnführung der Fall.

Bei einer differenzierten Auswertung der Prämolaren eines jeden Quadranten ergab sich, daß insgesamt rechts oben 45 (30 %), links oben 46 (30,7 %), rechts unten 74 (49,4 %) und links unten 68 (45,4 %) pathologische Veränderungen erkennen ließen.

Die Betrachtung der einzelnen Prämolaren, also 1.u.2. Prämolare getrennt, zeigt Tabelle 1.

Ein Vergleich aller pathologischen Veränderungen zwischen OK u. UK bringt insgesamt ein leichtes Übergewicht des UK.

Zeigt sich dies auf der rechten Seite mit einer Differenz von etwa 50 % recht deutlich, so liegt der Unterschied auf der linken Seite (20%) und beiden Seiten (ungef. 15 %) erheblich niedriger.

Die gleiche Tendenz ergibt sich bei einzelner Betrachtung des 1.u. 2. Prämolaren.

In Fällen, in denen beide Prämolaren eines Quadranten krankhaft verändert sind, erscheint wiederum rechts ein etwas exzentrischer Wert (50 %) im Vergleich mit links und beidseitig fehlender Eckzahnführung (ungef. 10 %).

Pathologische Veränderungen haben sich also mehr im UK als im OK manifestiert.

Ergebnisse der eigenen Untersuchungen:

1. Personen : 648

fehlende Eckzahnführung: 75

rechts fehlende Eckzahnführung :	24 = 32 %
links " " :	20 = 26,7 %
beidseitig " " :	31 = 41,3 %

2. Prämolaren pathologisch von allen :

ro :	45 = 30,0 %
ru :	74 = 49,4 %
lo :	46 = 30,7 %
lu :	68 = 45,4 %

3. Gesamt pathologisch:

(24) rechts :	21 = 87,5 %
(20) links :	15 = 75 %
(31) beidseitig :	29 = 93,4 %
(75) gleich :	65 = 86,7 %

Tabelle: 1

	4	5	beide Prämolaren
<u>rechts</u> 24			
ro	6 = 25 %	6 = 25 %	8 = 33,4 %
ru	18 = 75 %	17 = 70,8 %	20 = 83,3 %
<u>links</u> 20			
lo	7 = 35 %	8 = 40 %	11 = 55 %
lu	11 = 55 %	12 = 60 %	12 = 60 %
<u>beidseitig</u> 31			
ro	15 = 48,3 %	18 = 58 %	20 = 64,5 %
ru	21 = 67,7 %	18 = 58 %	23 = 74,2 %
lo	16 = 51,7 %	15 = 48,3 %	20 = 64,5 %
lu	21 = 67,7 %	24 = 77,4 %	24 = 77,4 %

Die vorliegenden Röntgenaufnahmen zeigen folgende pathologischen Erscheinungen des Parodontiums:

1. Fehlende Interdentalspitzen
2. Veränderung der marginalen Knochenstruktur im Röntgenbild
3. Periodontalspalterweiterungen
4. Cortikalisverdickung (Verdickung der lamina dura)
5. Hyperzementose
6. Fehlende Cortikalis (lamina dura)
7. Cribrosierung der lamina dura

Eine Veränderung der Knochenstruktur, in Form einer Trabekelverdichtung oder einer Erweiterung der Maschenräume, war auf keinem der angefertigten Röntgenbilder zu erkennen.

Am Zahnfleisch waren keine Gingivitis, McCALL'schen-Girlanden oder Stillmann-Spalten zu eruieren.

Auch eine intradentogene Veränderung einer Pulpenerweiterung oder Pulpengerengung konnte nicht ermittelt werden.

1. Fehlende Interdentalspitzen:

		3 - 4	4 - 5	5 - 6
rechts	24			
ro		2 = 8,3 %	2 = 8,3 %	2 = 8,3 %
ru		8 = 33,4 %	6 = 25,0 %	5 = 20,8 %
links	20			
lo		4 = 20,0 %	3 = 15,0 %	3 = 15,0 %
lu		2 = 10,0 %	2 = 10,0 %	2 = 10,0 %
beidseitig	31			
ro		5 = 16,2 %	5 = 16,2 %	3 = 9,7 %
ru		7 = 22,6 %	12 = 38,7 %	8 = 25,8 %
lo		3 = 9,7 %	2 = 6,4 %	2 = 6,4 %
lu		6 = 19,4 %	6 = 19,4 %	6 = 19,4 %
insgesamt	75			
ro		7 = 9,3 %	7 = 9,3 %	5 = 6,7 %
ru		15 = 20,0 %	18 = 24,0 %	13 = 17,3 %
lo		7 = 9,3 %	5 = 6,7 %	5 = 6,7 %
lu		8 = 10,7 %	8 = 10,7 %	8 = 10,7 %

Die Ermittlung fehlender Interdentalspitzen ergab bei rechts und beidseitig fehlender Eckzahnführung einen sichtbaren Unterschied zwischen OK und UK (20%), wobei der Unterkiefer die höheren Werte zeigt. Das gleiche Bild vermittelt die detaillierte Auszählung der Interdentalräume, wobei auffällt, daß hier eine Gleichmäßigkeit zwischen Raum 3-4, 4-5, 5-6, vorliegt.

Die Werte liegen im Oberkiefer um 12 %, im Unterkiefer sind sie doppelt so hoch.

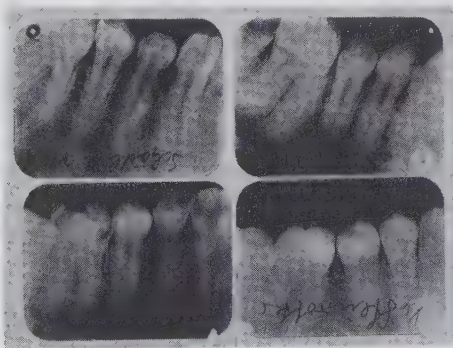
Dieses klare Ergebnis verzerrt die links fehlende Eckzahnführung. Hier überwiegt nahezu kein Quadrant (OK wenig höher als UK) und der Zustand ergibt sich bei etwa 15 % aller Interdentalräume.

In der Gesamtbetrachtung, also die Summe fehlender Interdentalspitzen, zeigt die Tabelle ein Gleichgewicht der einzelnen Interdentalräume, doch scheint sich der Prozeß rechts unten mehr als links unten manifestiert zu haben.

Bild 1.: Fehlende Interdentalspitzen

links : fehlende Interdentalspitzen

rechts: Vergleichsaufnahmen



2. Veränderung der marginalen Knochenstruktur im Röntgenbild (limbus alveolaris)

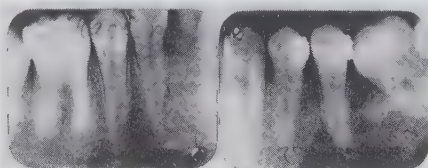
	3 - 4	4 - 5	5 - 6
rechts 24			
ro	-----	-----	-----
ru	5 = 20,3 %	7 = 29,2 %	2 = 8,3 %
links 20			
lo	-----	-----	-----
lu	2 = 10,0 %	1 = 5,0 %	1 = 5,0 %
beidseitig 31			
ro	-----	1 = 3,3 %	-----
ru	1 = 3,3 %	4 = 12,9 %	1 = 3,3 %
lo	1 = 3,3 %	1 = 3,3 %	-----
lu	4 = 12,9 %	6 = 19,4 %	2 = 6,4 %
insgesamt 75			
ro	-----	1 = 1,4 %	-----
ru	6 = 8,0 %	11 = 15,0 %	3 = 4,0 %
lo	1 = 1,4 %	1 = 1,4 %	-----
lu	6 = 8,0 %	7 = 9,3 %	3 = 4,0 %

Ein Knochenabbau war bei den angefertigten Bildern im OK nur sechsmal zu finden (9 %).

Im UK zeigt sich der Zustand häufiger, (ungef. 18 %). Ein Vergleich der Interdentalräume des UK stellt heraus, daß die Räume 3-4, 4-5, mehr geschädigt sind, als der Raum 5-6.

Eine Gegenüberstellung der untersuchten Quadranten bringt kein Ergebnis.

Bild 2: Marginale Erweiterung des Periodontalspaltes (trichterförmig)



3. Periodontspalterweiterung:

	rechts				links				beidseitig							
	ok		uk		ok		uk		rechts				links			
	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
marg.			5	6	2	4	3	4	5	2	1	4	1	2	3	3
mes			1		1	1		1				1		1		1
dist			1	2		1			3			1	1		1	
beides			3	4	1	2	3	3	2	2	1	2		1	2	2
apikal			1	2				1		3			1	2	1	1
mes									1							1
dist														1		
beides			1	1			1		2				1	1	1	
gleichmäßig	1	2	2	3	1	2	3	1	2	1	6	6	1	2	2	6
mes				2					1		2	3	1	1		4
dist			2	1			2		1	1	3					1
beides	1	2			1	2	1	1			1	3		1	2	1
total	1	2	8	11	3	6	6	6	7	6	7	10	3	6	6	12
nach Quadr.	3		19		9		12		13		17		9		18	

Das Krankheitsbild der Erweiterung des Periodontal-
spaltes wurde in der Betrachtung getrennt für marginale,
apikale und gleichmäßige pathologische Veränderungen
jeweils unterteilt in mesial und distal, sowie beides.

Die einzelnen Quadranten lassen erkennen, daß der UK
mehr befallen wird, als der Oberkiefer.

Insgesamt gesehen, weist der 2. Prämolare mehr Schäden
auf, als der 1. Prämolare.

Wichtiger, als die Gesamtbetrachtung des Krankheits-
prozesses, ist die Auswertung der lokalen Manifestation.
Sie ist für eine spätere Aussage der pathologischen
Krafteinwirkung notwendig.

Die Diagnose der Bilder von rechts fehlender Eckzahn-
führung brachte für den OK nahezu keine Werte.

Deutlich sichtbar ist das Auftreten von Periodontal-spalterweiterung im marginalen (cervikalen) Teil und die gleichmäßige Erweiterung über die ganze Wurzel-länge.

Eine Gegenüberstellung der untersuchten Quadranten zeigt ein deutliches Übergewicht des UK.

4. Cortikalisverdickung:

	rechts				links				beidseitig							
	ok		uk		ok		uk		rechts				links			
	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
marg									1							1
mes																
dist									1							1
beides																
apikal			1	1		1	2	1	2	3	2		1	2	1	
mes									1	1	1			1		
dist			1				1				1					
beides				1		1	1	1	1	2			1	1	1	
gleichmäßig		2				1			2	6		3		2	2	2
mes		1								2				1		1
dist						1			1					1	1	
beides		1							1	4		3			1	1
total		2	1	1		2	2	1	5	9	2	3	1	4	3	3
nach Quandr.	2		2		2		3		14		5		5		6	

Eine Verdickung der lamina dura war marginal (mesial, distal, beides) bei allen 75 Personen im OK und UK nicht festzustellen.

Die apikale und gleichmäßige Betrachtung ergab geringe, aber auswertbare Resultate.

Bei rechts fehlender Eckzahnführung konnte dieser Zustand apikal nur einmal festgestellt werden. Die gleichmäßige Verdickung war bei 2 von 24 am 2. Prämolaren im OK feststellbar.

Nach Quadranten gemessen besteht kein Unterschied. Bei links fehlender Eckzahnführung ergab sich nahezu das gleiche Ergebnis, wobei apikale Cortikalisverdickung überwog.

Nach Quadranten wiederum kein nennenswerter Unterschied.

Die Werte erhöhen sich bei beidseitig fehlender Eckzahnführung.

Dabei konnte rechts im OK dieser Zustand apikal am 1. Prämolaren 2 mal, am 2. Prämolaren 3 mal erkannt werden.

Die gleichmäßige Cortikalisverdickung war 2 mal am 1. Prämolaren und 6 mal am 2. Prämolaren zu sehen. Im rechten Unterkiefer wiederum 2 mal am 1. Prämolaren (apikal), 3 mal am 2. Prämolaren (gleichmäßig).

Während rechts ein deutlicher Unterschied zwischen Oberkiefer und Unterkiefer besteht, zeigt die Tabelle links eine gleichmäßige Werteverteilung.

5. Hyperzementose:

	rechts				links				beidseitig							
	ok		uk		ok		uk		rechts		links		rechts		links	
	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
marg																
mes																
dist																
beides																
apikal		2	2	1			1		1	2	3		1	2	4	1
mes																
dist																
beides																
gleichmäßig																
mes																
dist																
beides																
total		2	2	1					1	2	3		1	2	4	1
nach Quadr.	2		3		0		1		3		3		3		5	

Wie zu erwarten, war marginal und bei gleichmäßigem Befall der Wurzellänge eine Hyperzementose nicht zu finden.

Apikal (gleichmäßig, mesial und distal) war sie im Oberkiefer weniger, als im Unterkiefer zu beobachten.

6. Fehlende Cortikalis:

	rechts				links				beidseitig							
	ok		uk		ok		uk		rechts				links			
	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
marg																
mes																
dist																
beides																
apikal																
mes																
dist																
beides																
gleichmäßig	3	1	2						2		1	1		1	3	4
mes	1	1	2						2							3
dist	1												1	2		
beides	1										1	1		1	1	
total	3	1	2						2		1	1		1	3	4
nach Quadr.	4		2						2		2		1		7	

Es ergaben sich marginal und apikal keine Anhaltspunkte einer fehlenden Cortikalis.

Sie war nur zu finden bei gleichmäßiger Erkrankung der gesamten Wurzellänge, doch fehlt sie bei links fehlender Eckzahnführung.

Rechts ergaben sich Werte von 4 und 2 pro Quadranten, beidseitig rechts 2 u.1, links 1 u. 7.

Bei den einzelnen Prämolaren wird die 10 % Grenze nicht überschritten.

7. Cribrosierung der Cortikalis:

	rechts				links				beidseitig							
	ok		uk		ok		uk		rechts				links			
	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
marg																
mes																
dist																
beides																
apikal		1	2	2					1	1		1		1		
mes			1	1								1				
dist			1	1						1						
beides		1							1					1		
gleichmäßig																
mes																
dist																
beides																
total		1	2	2					1	1		1		1		
nach Quadr.	1		4		0		0		2		1		1		0	

Eine marginale Cribrosierung, sowie eine Cribrosierung der gesamten Wurzellänge war nicht feststellbar.

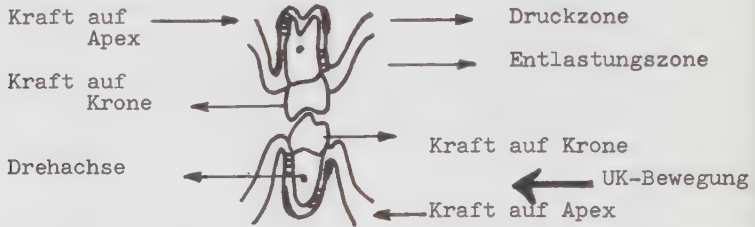
Apikal konnten rechts oben am 1. Prämolaren 1 Fall, im Unterkiefer jeweils 2 am 1. u. 2. Prämolaren erkannt werden. Links finden sich keine Werte, bei beidseitig fehlender Eckzahnführung jeweils nur 1 Fall.

Nach der Modellanalyse waren im Oberkiefer marginal-parodontale Veränderungen im bukkodistalen Bereich und apikal-parodontale Veränderungen im mesio-lingualen Bereich zu erwarten (im UK also umgekehrt).

Die Ergebnisse bestätigen diese Erwartung nicht. Wohl treten in den erwarteten Bereichen Veränderungen am Parodontium auf, aber nicht gemeinsam.

5. DISKUSSION

Bei Lateralbewegungen des UK tritt bei fehlender Eckzahnführung an den betreffenden Prämolaren eine extra-axiale Belastung auf. Eine solche unphysiologische Krafteinwirkung hat die auf Skizze 2 dargestellte Ätiologie zur Folge.



Im marginalen, wie im apikalen Bereich, ist eine Druck- und Entlastungszone zu erwarten, die neben anderen, auch zu den in dieser Untersuchungsreihe festgestellten Erkrankungen des Parodontiums führen kann.

Die Veränderungen treten nicht isoliert, sondern konsekutiv auf.

Die Veränderung der marginalen Knochenstruktur des limbus alveolaris im Röntgenbild, sowie das Fehlen von Interdentalspitzen, läßt verschiedene Interpretationen zu. Bei den festgestellten marg. Knochenstrukturveränderungen (meist aber mit intakter Kortikalis) fällt ein Abbau von mesial nach distal auf.

Bild 3: Abbau des limbus alveolaris von mesial nach distal



Nach dem Modellbefund kann angenommen werden, daß es sich hier um die Folge dysfunktioneller Faktoren handelt.

Naheliegend ist die erwähnte unphysiologische Belastung der Prämolaren durch abnorm große Kräfte, bei Exkursionsbewegungen der Mandibula.

Die Literatur (BALKWILL) (3) weist aber darauf hin, daß unter physiologischen Bedingungen die Zähne fortwährend in mesialer Richtung gegen die Mittellinie wandern.

("physiologische Mittellinienwanderung").

ORBAN (21) stellte fest, daß infolge der Wanderung eine Resorption der inneren Wand der Alveole an der mesialen Seite des Zahnes vor sich geht und die Entstehung neuen Knochens (Apposition) an der distalen Oberfläche.

Die Annahme, daß es sich bei den untersuchten Patienten um ein okklusales Trauma handelt, läßt sich durch einen Vergleich von OK und UK verstärken.

Die bei den Probanden festgestellten Schäden liegen im UK weit mehr vor, als im OK.

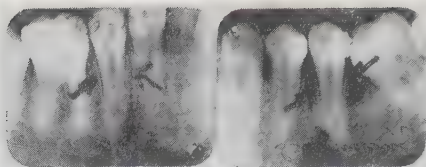
Eine definitive Aussage, ob es sich um eine pathologische oder um eine durch physiologische Bedingungen hervorgerufene Erscheinung handelt, bleibt

a. einer Klärung der Belastbarkeit von OK und UK Zähnen,

b. dem histologischen Nachweis überlassen.

Der Alveolarknochen reagiert physiologisch auf mäßigen Druck mit einer Resorption und bei mäßigem Zug mit einer Apposition (ORBAN) (21).

Handelt es sich dabei um eine permanente Wirkung der traumatogenen Kräfte, wie sie auch bei fehlender Eckzahnführung angenommen wird, kann sich eine trichterförmige oder gleichmäßige Erweiterung des Periodontalspalt es ergeben.



Diese von ORBAN (21) wissenschaftlich fundierte Aussage war in der Untersuchung eindeutig zu sehen. Die Tabelle über Periodontalspalt-Erweiterungen zeigt deutlich, daß diese Erscheinung vor allem marginal und bei gleichmäßiger Erkrankung des Parodontium auftritt.

Eine Erweiterung des Desmodontalspaltes führt bei einem okklusalem Trauma zu einer Verstärkung der lamina dura (Cortikalis).

Auch nach DRUM ist das die Folge einer vergrößerten funktionellen Belastung.

Die Literatur (RAMFJORD) (22) sagt aus, daß sich bei horizontal gerichteten funktionellen Kräften eine Verdickung der lamina dura um die zervikalen und apikalen Teile der Zähne zeigt.

Bei den Untersuchungen konnte dies nicht in jedem Fall festgestellt werden.

Im zervikalen Bereich finden sich keine Anhaltspunkte. Es ist zu vermuten, daß sich eine Cortikalisverdickung oder eine Erweiterung des Parodontalspaltes häufiger zeigen würde, wenn es nicht zu einer physiologischen Anpassung des Parodontiums an die gleichmäßig andauernde, aber meist gleichgroße und gleichgerichtete Krafteinwirkung auf die Prämolaren bei fehlender Eckzahnführung kommen würde.

Dies kann jedoch nur bei einem parodontal resistenten Gebiß der Fall sein, was wir bei dem Alter unserer Versuchspatienten annehmen müssen.

Ob dieser Zustand zu einer parodontalen Insuffizienz in späteren Jahren führt, kann, muß aber nicht sein.

Eine generelle Verbreiterung des Periodontalspaltes und eine Verstärkung der lamina dura ist die unausbleibliche Folge einer traumatischen Okklusion.

Den Beweis führen BAUER und GUTKOWSKI (4) über die Belastbarkeit der Zähne anhand des Hebelgesetzes. Die normal auf die Eckzähne einwirkenden Kräfte bei Scherbewegungen werden auf die Prämolaren und Molaren verteilt. Nach unserer Okklusionstheorie ist das unphysiologisch.

Die Hyperzementose (röntgenologisch eine kolbige Auftreibung mit nicht unterbrochener Perodontal-membran und normaler lamina dura) kann Ausdruck einer Diathese sein, bedingt durch funktionelle Reize oder entzündliche Prozesse.

Sie ist ebenfalls als eine Anpassung gestörter parodontaler Verhältnisse anzusehen.

Im Zuggebiet kommt es zu einer Dehnung der Sharpey'schen Fasern.

Um eine Reparation herbeizuführen, kann es

- a. zu einer Knochenapposition,
- b. zu einer apikalen lokalen Zementhyperplasie kommen.

Eine fehlende Cortikalis, sowie eine Cribrosierung der Cortikalis, kann als Zwischenstadium der definitiven Änderung des Zahnhalteapparates gedeutet werden, hervorgerufen durch die im letzten Abschnitt beschriebene Veränderung des Parodontiums nach traumatischer Krafteinwirkung.

In der Gesamtbetrachtung der festgestellten Erkrankungen des Parodontiums bei fehlender Eckzahnführung kann die Vermutung ausgesprochen werden, daß es sich um eine traumatische Okklusion durch vermehrte extraaxiale horizontale Kräfte handelt.

Ob die festgestellten Erkrankungen wirklich pathologische Erscheinungen wegen fehlender Eckzahnführung sind, kann nur anhand der Ergebnisse der gleichen Untersuchungen an Vergleichspersonen mit reiner Eckzahnführung durch Signifikanzberechnungen erwiesen werden.

Diese Wahrscheinlichkeitsberechnungen können aber aus Mangel an Vergleichspersonen nicht durchgeführt werden.

Den endgültigen Beweis kann deshalb nur ein histologischer Nachweis bringen.

In der Untersuchung " The periodontium an the canine function theory " stellt ALEXANDER (1) heraus, daß bei Fehlen eines Eckzahnes und folgender balancierter Okklusion keine Anhaltspunkte einer Periodontalerkrankung zu finden sind.

Dies muß widerlegt werden, solange nicht durch histologische Tests nachgewiesen wird, daß die hier diskutierten Ergebnisse auf andere ätiologische Einwirkungen zurückgeführt werden können.

6. Z U S A M M E N F A S S U N G

In einer Untersuchung sollte anhand von Röntgenaufnahmen geklärt werden, ob bei fehlender Eckzahnführung das Parodontium der Prämolaren verändert wird. Über die Eckzahnführung herrschen in der Literatur die unterschiedlichsten Meinungen. Ein Grund dafür ist der heute noch nicht eindeutig geklärte Begriff der idealen Okklusion.

Aus einem Patientengut (648 Jugendliche im Alter von 18 - 22 Jahren) konnten ausreichend Versuchspersonen zur Untersuchung herangezogen werden.

Es wurden klinische Fälle mit fehlender Eckzahnführung vorgestellt, die parodontale Schäden an den Prämolaren aufweisen.

Aus den Ergebnissen kann ein traumatischer Einfluß vermutet werden, doch fehlt der histologische Beweis. Es werden immer klinische Fälle beschrieben werden, die ohne jeden Zweifel beweisen, daß eine fehlende Eckzahnführung kein Okklusionstrauma der Prämolaren verursacht.

Andererseits besteht kein Zweifel darüber, daß zahlreiche Fälle gefunden werden, die genau das Gegenteil aufzeigen.

Einen endgültigen Beweis, ob bei fehlender Eckzahnführung die Prämolaren traumatisiert werden oder nicht, kann nur eine Tierversuchsreihe mit histologischen Präparaten bringen.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. ALEXANDER,P.C.: The Periodontium and the Canine
Function Theory
J. Prosthet.Dent. 14:290-293,1964
2. ALEXANDER,P.C.: Analysis of the Cuspid Protective
Occlusion
J.Prosthet.Dent. 13:309-317,1963
3. BALKWILL,F.H. : The Best Form and Arrangement of
Artificial Teeth for Mastication
Transact.Odont.Soc. of Gr.Britain 1866
4. BAUER,A.,GUTKOWSKI,A.: Das Gnathologische Konzept
Dtsch.Zahnärztl. Z. Juni 1972
5. BENNETT,N.G. : A Contribution to the Study of the
Movements of the Mandible
Proceedings of the Royal Soc. of
Medicine Section of Odontology, 1908
6. BONAGURO,J.G., DUZZA, G.R., and BOWMANN, D.C.:
Ability of Human Subjects to Discriminate
Forces Applied to Certain Teeth
J.Dent.Res. 48:236-241,1969
7. CAMPION,G.G. : Graphic Records
Dent.Cosmos 1,39, 1905
8. CARBIN,KB, HAAISON,F.:
Function of Mesencephalic Root of
Fifth Cranial Nerve
J.Neurophysiol.3:423-435, 1940
9. D'AMICO,A. : The Canine Teeth-Normal Functional
Relation of the Natural Teeth of Man
J.South.Cal.Dent.Assoc.26:6-23, 49-60,
127-142, 175-182, 194-208, 239-241, 1958

10. GERBER : Verlust der Eckzahnführung
am Gorilla
Dtsch. Zahnärztl. Z. 139, 1971
11. HÄUPL, K. : Lehrbuch der Zahnheilkunde
Urban&Schwarzenberg München-Berlin 1953
12. HARRISON, F. and CARBIN, K.B.:
The Central Pathway for the Jaw Jerk
Am. J. Physiol. 35:439-445, 1942
13. HUPFAUF : Okklusions - und Artikulationstechnik
Praxis der Zahnheilkunde - 1. Auflage
14. JERGE, C.R. : The Neurologic Mechanim Underlying
Cyclic Jaw Movements
J. Prosthet. Dent. 14:667-681, 1964
15. KAWAMURA, Y and NISHIYAMA, T.:
Projection of Dental Afferent Impulses
to the Trigeminal Nuclei of the Cat
Jap. J. Physiol. 16:584-597, 1966
16. KÖRBER, E. : Grundlagen der funktionellen
Gebißanalyse
Dtsch. Zahnärztl. Z. 26, 1971 Heft 2
17. KRUGER, L. and MICHEL, F.:
A Single Neuron Analysis of Buccal
Cavity Representation in the Sensory
Trigeminal Complex of the Cat
Arch. Oral Biol. 7:491-503, 1962
18. McCALL-WALD : Handbuch der klinischen Dentalen
Röntgenologie
Medica Verlag, Stuttgart 1964, 3. Auflage

20. McQUEENN : Is an Early Cuspid Rise Essential to
Periodontial Health
J.West.Soc.Periodontal 6:76-, 1958
21. ORBAN,B.J. : Parodontologie
Quintessenz 1965, 2. Auflage
22. RAMFJORD&ASH : Physiologie und Therapie der Okklusion
Quintessenz Verlag, Berlin 1968
23. REICHENBACH,E. : Das Kiefergelenk und seine Erkrankungen
im Wandel der Anschauungen
Dtsch. Zahnärztl. Z. 20, 120, 1965
24. SHAW,D.M. : For and Function in Teeth and a Rational
Unifying Principle Applied to
Interpretation
Int. J. Orthod. 10:703-, 1924
25. SCHIRESON,S. : Grinding Teeth for Masticatory
Efficiency and Gingival Health
J.Prosthet.Dent. 13:337-345, 1963
26. SCHÖTTL,W. : Grob- und Feinkorrektur der Okklusion
Dtsch.Zahnärztl.Z. 27, 1972 Heft 1
27. SCOTT,M.E. and BAUM, L.:
Procedure and Technics for Testoring
"CANINE Function" for Abraded Teeth
J. South.Cal.Dent.Assoc. 32,23, 1964
28. STAFNE,E,C.,D.D.S.F.A.A.O.R.:
Röntgendiagnostik des Mundes und der
Zähne
Medica Verlag, Stuttgart, 3.Auflage 1971

29. STUART,C.E. and STALLARD,H.:

Diagonics and Treatment of Occlusal
Relations of the Teeth

Tex.Dent.J. 75:430-435, 1957

30. TIMOTHY,S.O.LEARY,D.M., DIARMUID B.SHANLEY,B.D.S.
and ROBERT B. DRAKE, D.D.S.

Toothmobility in Cuspid-Protected
and Group-Function Occlusion

J.Prosthet.Dent. January 1972

31. BUTTLER,J.H. :Recent Research on Physiology
of Occlusion

Dent.Clin.North.Amer. 13,555,1969

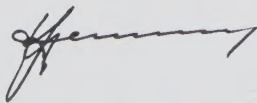
Herrn Professor Dr.Dr.O.Bock
danke ich für die Überlassung des
Themas und für die Ratschläge, die
er mir bei der Bearbeitung gegeben
hat.

LEBENS LAUF

Am 25. 11. 1946 wurde ich als drittes Kind des kaufmännischen Angestellten, Heinz Neumann und seiner Ehefrau Annemarie, geb. Wustmann, in Altendorf, Kreis Eichstätt, geboren.

Von 1953 - 1958 besuchte ich die Volksschule in Solnhofen, 1958 trat ich in die Oberrealschule in Weißenburg ein und legte dort 1967 meine Reifeprüfung ab. Anschließend leistete ich von 1967 - 1968 meinen Grundwehrdienst ab. Im Wintersemester 1968 begann ich in Erlangen das Studium der Zahnheilkunde und bestand im 2. Semester das Vorphysikum und im 5. Semester das Physikum.

Das klinische Studium und das Staatsexamen absolvierte ich ebenfalls an der Friedrich - Alexander - Universität.

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'H. Neumann', written in a cursive style.

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 8520 Erlangen, Hauptstr. 109 (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990